

**Inventor(s):** Kitzhofer, Thomas, Dipl.-Ing. 00079611 Patentanwaelte Prinz & Partner GbR Manzingerweg 7 81241 Muenchen DE

**Legal Status:**

Date	+/-	Code	Description
20020213	(+)	AK	DESIGNATED CONTRACTING STATES: Kind code of corresponding patent document: A2; AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR
20020213	(+)	AX	EXTENSION OF THE EUROPEAN PATENT TO : AL;LT;LV;MK;RO;SI;
20020417	(+)	GBC	GB: TRANSLATION OF CLAIMS FILED (GB SECTION 78(7)/1977)
20020510	(+)	EL	FR: TRANSLATION OF CLAIMS FILED

**Additional Information:**

- Patent bulletin/ gazette information 20020213 200207
- Figure number on first (title) page, abstract drawing 6

**JP2002096762A** ☐ **20020402**

**Title:** (ENG) LID ON VEHICLE AND DRIVING DEVICE FOR PEDESTRIAN PROTECTION DEVICE ON AUTOMOBILE

**Abstract:** (ENG)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a simple and efficient driving device capable of being used for a pedestrian protection means including an engine hood.

**SOLUTION:** This driving device for a lid provided on a vehicle, in particular, the engine hood 3 comprises an electric motor, an operation shaft 11 connected with the lid, a reduction gear connecting a rotor 27 of the electric motor with the operation shaft 11, and an energy accumulator driving the operation shaft 11 independently from the electric motor. The reduction gear has such structure that drives the operation shaft 11 in one direction of rotation B by the energy accumulator only, drives the operation shaft 11 in the reverse direction A of rotation by the electric motor, and supplies energy required for driving the operation shaft 11 in the direction of rotation B to the energy accumulator.

**Application Number:** JP 2001238573 A

**Application (Filing) Date:** 20010807

**Priority Data:** DE 20013909 20000808 U X; DE 20106478 20010412 U X;

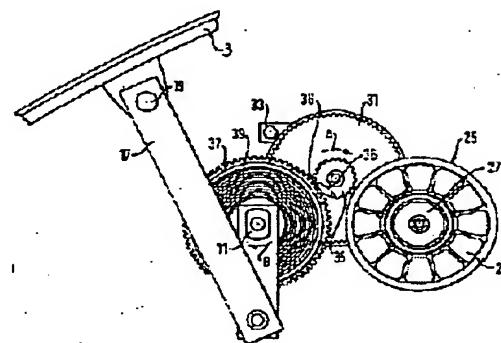
**Inventor(s):** PETER CORNELIUS

**Assignee/Applicant/Grantee:** TRW AUTOMOTIVE ELECTRON & COMP

**IPC (International Class):** B62D02510

**Other Abstracts for Family Members:** DERABS G2001-612218

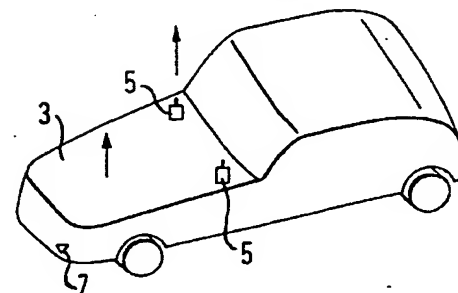
**Legal Status:** There is no Legal Status information available for this patent

**US2002017409A1** ☐ **20020214**

**Title:** (ENG) Drive for a flap on a vehicle and a pedestrian protection means on a motor vehicle

**Abstract:** (ENG)

The invention relates to a drive for a flap provided on a vehicle, especially an engine hood. The drive comprises an electric motor, an actuation shaft that is connected to the flap, and a reduction gear by means of which the rotor of the electric motor is coupled to the actuation shaft. The drive flier comprises an energy accumulator by means of which the actuation shaft can be driven independently of the electric motor. The reduction gear is configured in such a way that the actuation shaft is driven in a rotational direction only by the energy accumulator and the electric motor drives the actuation shaft in an opposite rotational direction, thereby supplying to the energy accumulator an energy that



is needed to drive the actuation shaft in the rotational direction. The invention further relates to a pedestrian protection means provided on a vehicle and equipped with such a drive.

**Application Number:** US 92488601 A

**Application (Filing) Date:** 20010808

**Priority Data:** DE 20013909 20000808 U R; DE 20106478 20010412 U R;

**Inventor(s):** PETER CORNELIUS DE

**Assignee/Applicant/Grantee:** TRW AUTOMOTIVE ELECTRON & COMP US

**Last Modification Date:** 20040127

**IPC (International Class):** B60R02100

**ECLA (European Class):** B60R02134; B62D02510A; B62D02512

**US Class:** 1800692; 180271

**Legal Status:** There is no Legal Status information available for this patent

**Additional Information:**

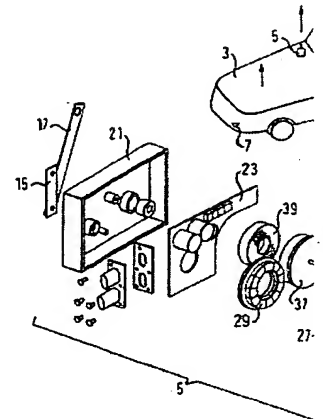
- Figure number on first (title) page, abstract drawing 1
- Correspondent Address TAROLLI, SUNDHEIM, COVELL, TUMMINO & SZABOL.L.P. 1111 LEADER BLDG. 526 SUPERIOR AVENUE CLEVELAND OH 44114-1400 US

**US6533058B2** ☐ **20030318**

**Title:** (ENG) Drive for a flap on a vehicle and a pedestrian protection means on a motor vehicle

**Abstract:** (ENG)

The invention relates to a drive for a flap provided on a vehicle, especially an engine hood. The drive comprises an electric motor, an actuation shaft that is connected to the flap, and a reduction gear by means of which the rotor of the electric motor is coupled to the actuation shaft. The drive further comprises an energy accumulator by means of which the actuation shaft can be driven independently of the electric motor. The reduction gear is configured in such a way that the actuation shaft is driven in a rotational direction only by the energy accumulator and the electric motor drives the actuation shaft in an opposite rotational direction, thereby supplying to the energy accumulator an energy that is needed to drive the actuation shaft in the rotational direction. The invention further relates to a pedestrian protection means provided on a vehicle and equipped with such a drive.



**Application Number:** US 92488601 A

**Application (Filing) Date:** 20010808

**Priority Data:** DE 20013909 20000808 U R; DE 20106478 20010412 U R;

**Inventor(s):** PETER CORNELIUS DE

**Assignee/Applicant/Grantee:** TRW AUTOMOTIVE ELECTRON & COMP DE

**Last Modification Date:** 20040127

**IPC (International Class):** B60R02134; B62D02512

**ECLA (European Class):** B60R02134; B62D02510A; B62D02512

**US Class:** 180274; 18006921; 049141; 049339

**Agent(s):** Tarolli, Sundheim, Covell & Tummino L.L.P. 0

**Examiner Primary:** Dickson, Paul N.

**Examiner Assistant:** Ilan, Ruth

**Patents Cited:**

- US3713472 19730100 A Dozois 160189 EXAMINER
- US3735840 19730500 A Sheperd 185039 EXAMINER
- US4851742 19890700 A Chapman 318286 EXAMINER
- US5090640 19920200 A Fessett 2441295 EXAMINER
- US5448856 19950900 A Moore et al. 049340 EXAMINER
- US5531498 19960700 A Kowall 2961464 EXAMINER
- US6055776 20000500 A Dettling et al. 049341 EXAMINER
- US6092336 20000700 A Wright et al. 049339 EXAMINER
- US6142551 20001100 A Ciavaglia et al. 296056 EXAMINER
- US6145917 20001100 A Ishii et al. 2961461 EXAMINER



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**  
⑩ **DE 201 06 478 U 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**B 60 R 21/34**  
B 62 D 25/10  
E 05 F 15/12

②1 Aktenzeichen:	201 06 478.2
②2 Anmeldetag:	12. 4. 2001
④7 Eintragungstag:	11. 10. 2001
④3 Bekanntmachung im Patentblatt:	15. 11. 2001

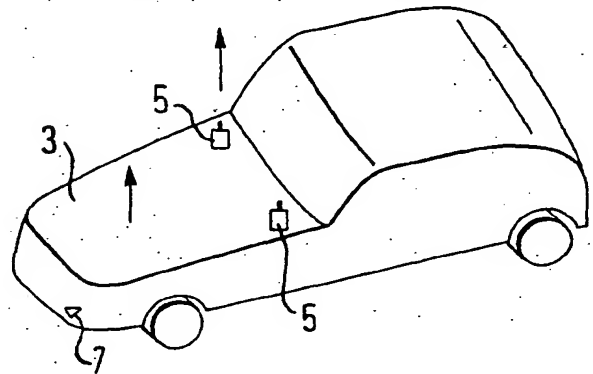
⑥6 Innere Priorität:  
200 13 909. 6 08. 08. 2000

⑦3 Inhaber:  
TRW Automotive Electronics & Components GmbH  
& Co. KG, 78315 Radolfzell, DE

⑦4 Vertreter:  
Prinz und Partner GbR, 81241 München

⑤4 **Antrieb einer an einem Fahrzeug vorgesehenen Klappe und Fußgängerschutz an einem Kraftfahrzeug**

⑤7 Antrieb einer an einem Fahrzeug vorgesehenen Klappe, insbesondere einer Motorhaube (3), mit einem Elektromotor, einer Betätigungswelle (11), die mit der Klappe verbunden ist, einem Untersetzungsgetriebe, durch das der Rotor (27) des Elektromotors an die Betätigungswelle (11) angekoppelt ist, einem Kraftspeicher, durch den die Betätigungswelle (11) unabhängig vom Elektromotor antreibbar ist, wobei das Untersetzungsgetriebe so ausgebildet ist, daß die Betätigungswelle (11) in einer Drehrichtung (B) nur vom Kraftspeicher angetrieben wird und der Elektromotor die Betätigungswelle (11) in der Gegendrehrichtung (A) antreibt und dabei dem Kraftspeicher die Energie zuführt, die zum Antrieb der Betätigungswelle (11) in Drehrichtung notwendig ist.



DE 201 06 478 U 1

DE 201 06 478 U 1

1204 01

# PRINZ & PARTNER GbR

PATENTANWÄLTE  
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS  
EUROPEAN TRADEMARK ATTORNEYS

Manzingerweg 7  
D-81241 München  
Tel. +49 89 89 69 80

5 TRW Automotive Electronics &  
Components GmbH & Co. KG  
Industriestraße 2-8  
78315 Radolfzell

12. April 2001

10 Unser Zeichen: T 9456 DE G  
KI/fo

15

---

Antrieb einer an einem Fahrzeug vorgesehenen Klappe und  
Fußgängerschutz an einem Kraftfahrzeug

---

20

Die Erfindung betrifft einen Antrieb einer an einem Fahrzeug  
vorgesehenen Klappe, worunter eine Fahrzeugtür, eine Kofferraum- oder  
Tankdeckelklappe und insbesondere eine Motorhaube fällt.

25

Darüber hinaus betrifft die Erfindung einen Fußgängerschutz an  
einem Kraftfahrzeug mit einem erfindungsgemäßen Antrieb.

30

Der Fußgängerschutz an Kraftfahrzeugen soll verbessert werden,  
indem die Motorhaube nachgiebiger ausgebildet wird. Hierzu sind  
beispielsweise Gassäcke für Fußgänger angedacht worden oder eine  
nachgiebige Lagerung der Motorhaube.

35

Die Erfindung schafft einen sehr einfachen und wirksamen Antrieb,  
der z.B. bei einem Fußgängerschutz, der die Motorhaube umfaßt, verwen-  
det werden kann. Der erfindungsgemäße Antrieb ist dabei so ausgebil-  
det, daß er die Motorhaube, wenn ein Fußgänger durch einen Unfall-  
sensor detektiert wird, ein gewisses Maß anhebt. Die Motorhaube ist um

DE 201 06 478 U1

dieses Maß federnd nachgiebig gelagert, so daß der Aufprall für den Fußgänger weniger hart ist. Der Antrieb ist in der Lage, schlagartig innerhalb weniger Millisekunden die Motorhaube anzuheben. Er ist darüber hinaus in der Lage, mehrfach ohne Werkstattaufenthalt erneut zum selben Zweck betätigt zu werden, was den Hintergrund hat, daß die Unfallsensoren nicht immer zweifelsfrei einen Unfall mit einem Fußgänger detektieren, sondern z.B. auch mit Gegenständen, beispielsweise einem Karton, die bei Kollision mit dem Fahrzeug keinen Schaden verursachen. Eine pyrotechnische Antriebsvorrichtung müßte nach einem eigentlich nicht notwendigen Antriebsvorgang kostspielig ausgetauscht werden, was die Umsetzung eines Fußgängerschutzes in die Praxis nicht möglich machen würde.

Der erfindungsgemäße Antrieb, der ebenso als Antrieb in Form z.B. einer Schließhilfe für eine Fahrzeugtür oder eine andere Klappe benutzt werden kann, zeichnet sich durch einen einfachen Aufbau aus und weist einen Elektromotor, eine Betätigungswelle, die mit der Klappe verbunden ist, ein Übersetzungsgetriebe, durch das der Rotor (Läufer) des Elektromotors an die Betätigungswelle angekoppelt ist, und einen Kraftspeicher auf. Der Kraftspeicher kann die Betätigungswelle unabhängig vom Elektromotor antreiben. Das Übersetzungsgetriebe ist so ausgebildet, daß die Betätigungswelle nur in einer Drehrichtung vom Kraftspeicher schlagartig angetrieben wird und der Elektromotor die Betätigungswelle in der Gegendrehrichtung antreibt und dabei dem Kraftspeicher die Energie zuführt, die zum Antrieb der Betätigungswelle in Drehrichtung notwendig ist.

Der Kraftspeicher bewegt die Klappe, insbesondere die Motorhaube schlagartig aus einer Grundstellung in die gewünschte angehobene Stellung, und der Elektromotor bewegt gegen den Widerstand des Kraftspeichers die Klappe wieder zurück in die Grund- oder Ausgangsstellung, um dabei den Kraftspeicher wieder "scharf" zu machen.

Der Kraftspeicher ist gemäß einer Ausführungsform fest mit der Betätigungswelle gekoppelt. Das bedeutet, daß keine komplizierten Kupplungsmechanismen zwischen Betätigungswelle und Kraftspeicher und/oder Elektromotor vorgesehen sind.

Das Untersetzungsgetriebe ist gemäß der bevorzugten Ausführungsform so ausgebildet, daß es in eine Freigabestellung gebracht werden kann, in der die im Kraftspeicher enthaltene Energie schlagartig zum Antrieb der Betätigungswelle freigegeben wird. Das bedeutet, der Elektromotor hat mehrere Funktionen. Einerseits verschiebt er die Klappe in die Ausgangsstellung zurück und andererseits gibt er selbst den Kraftspeicher frei, indem er das Untersetzungsgetriebe in die Freigabestellung bewegt. Damit dies innerhalb kürzester Zeit möglich ist, müssen Elektromotor und Getriebe möglichst trägheitsarm bzw. verlustarm ausgebildet sein. Der Elektromotor ist zu diesem Zweck ein bürstenloser Innenläufer, der für Schmutzablagerungen wenig anfällig ist und eine geringe träge Masse der bewegten Teile aufweist.

Das Untersetzungsgetriebe hat vorzugsweise ein Zahnrad, das auf einem Teil seines Umfangs keine Zähne aufweist. Sobald der zahnfreie Bereich gegenüberliegend zum Gegenzahnrad gedreht ist, was durch den Elektromotor geschieht, ist die Freigabestellung erreicht, und das Gegenzahnrad kann sich frei drehen, indem der Kraftspeicher aktiviert wird. In der Freigabestellung ist der Elektromotor dann von der Betätigungswelle entkoppelt.

Außerhalb der Freigabestellung sind Kraftspeicher und Rotor des Elektromotors mechanisch starr miteinander über das Untersetzungsgetriebe gekoppelt.

Der erfindungsgemäße Fußgängerschutz weist eine Motorhaube und wenigstens einen erfindungsgemäßen Antrieb zum Bewegen der Motorhaube auf, wobei der Kraftspeicher bei einem Unfall die Motorhaube aus einer Grundstellung in eine angehobene Stellung bewegt und federnd nachgiebig in der angehobenen Stellung hält. Der Elektromotor fährt dann die Motorhaube wieder in die Grundstellung zurück. Das bedeutet, daß der Kraftspeicher ebenfalls eine Doppelfunktion hat, indem er einerseits die Motorhaube anhebt und andererseits für die nachgiebige Lagerung der Motorhaube in der angehobenen Stellung sorgt, so daß der Aufprall des Fußgängers auf die Motorhaube weniger hart ist. Bevorzugterweise ist der Kraftspeicher ein Federkraftspeicher, insbesondere ein Federkraftspeicher mit einer Spiralfeder.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und aus den nachfolgenden Zeichnungen, auf die Bezug genommen wird. In den Zeichnungen zeigen:

5      Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines Fußgängerschutzes gemäß der Erfindung mit drei erfindungsgemäßen Antrieben,

10      Figur 2 eine Außenansicht des erfindungsgemäßen Antriebs bei geschlossener Haube,

15      Figur 3 eine Außenansicht des Antriebs bei angehobener Haube,

20      Figur 4 eine Ansicht des Antriebs ohne Deckel,

25      Figur 5 eine Explosionsansicht des Antriebs nach der Erfindung,

30      Figur 6 eine Seitenansicht des Antriebs, wobei nur die bewegten Teile dargestellt sind,

35      Figur 7 eine Schnittansicht durch den Antrieb längs der Schnittlinie VII-VII in Figur 5, und

40      Figur 8 eine vergrößerte Ansicht des Hohlrades und des Stirnrades.

45      In Figur 1 ist ein Fußgängerschutz an einem Kraftfahrzeug dargestellt, der eine Motorhaube 3 und zwei Antriebe 5 aufweist, die die Motorhaube 3 anheben, sobald Sensoren 7 einen Fußgänger detektieren, der vom Fahrzeug erfaßt wird. Die Antriebe 5 sind gleich ausgebildet und jeweils am hinteren äußeren Ende der Motorhaube 3 vorgesehen.  
50      Alternativ könnte zusätzlich am vorderen Ende noch ein Antrieb vorgesehen sein, der dann aber für einen geringeren Hub sorgt als die hinteren. Die Antriebe 5 können die Motorhaube 3 nicht nur schlagartig anheben, sondern die Motorhaube auch in dieser angehobenen Stellung federnd nachgiebig lagern, d.h. die Antriebe selbst stellen eine  
55      federnde Lagerung dar, die einer Krafteinwirkung von außen, die bestrebt ist, die Motorhaube in die Grundstellung zu bringen, einen gewissen Widerstand entgegensetzt.

In Figur 2 ist einer der Antriebe 5 dargestellt, welcher sehr kompakt ausgebildet ist. Der Antrieb hat ein Außengehäuse 21, aus dem wenigstens vier elektrische Anschlüsse 9 herausragen sowie eine Betätigungswelle 11, die mit einem Hebelmechanismus 13 verbunden ist, welcher aus Hebeln 15 und 17 besteht. Ein Anlenkpunkt 19 dient der Koppelung an die Haube. Im Bereich dieses Anlenkpunktes kann die Haube von dem Hebelmechanismus entkoppelt werden, um die Motorhaube zu öffnen. In Figur 2 ist der Antrieb gezeigt, wenn sich die Motorhaube 3 in der Grundstellung befindet. Der Antrieb 5 kann bei einem Unfall mit einem Fußgänger schlagartig, innerhalb von 60 bis 70 Millisekunden, den Hebel 15 um  $90^\circ$  in Uhrzeigerrichtung drehen und damit den Anlenkpunkt um ca. 55 mm anheben. In der in Figur 3 gezeigten angehobenen Stellung (auch Halteposition genannt) wirkt der Antrieb federelastisch, d.h. bei einem Kontakt des Fußgängers mit der Motorhaube wird diese federelastisch nach unten in Pfeilrichtung A gegen die Kraft F des Antriebs gedrückt.

Der Antrieb ist in Figur 4 detaillierter dargestellt, er weist ein Gehäuse 21, eine Elektronik 23 sowie einen kollektorlosen, als Innenläufer ausgebildeten Gleichstrommotor auf, der in Figur 5 auch noch zu sehen ist und mit dem Bezugszeichen 25 versehen ist. In Figur 4 sind Rotor (Läufer) 27 und Stator 29 dargestellt. Der Rotor 27 ist über ein zweistufiges Untersetzungsgetriebe mit der Betätigungswelle 11 gekoppelt. Eine erste Stufe des Getriebes ist ein Zahnriemengetriebe, wobei der Zahnriemen 30 mit einer Rotorwelle und einem großen Zahnrad 31 gekoppelt ist, welches an einer Stirnseite keilförmige Erhebungen 32 hat, die mit einer Blattfeder, die als Rücklaufsperre 33 wirkt, zusammenarbeiten, so daß das Zahnrad 31 nur in einer Richtung (in Figur 5 entgegen dem Uhrzeigersinn) gedreht werden kann. Das Zahnrad 31 besitzt rückseitig, wie Figur 6 zeigt, ein kleines, angeformtes Stirnrad 35, das an seinen Außenumfang nicht vollständig von Zähnen umgeben ist, sondern einen zahnlosen Umfangsabschnitt 36 aufweist. Ein Gegenzahnrad, welches als topfförmiges Hohlrad 37 ausgebildet ist, kann mit dem Stirnrad 35 zur Bildung der zweiten Stufe des Getriebes kämmen. Im Inneren des Hohlrades 37 ist ein Kraftspeicher in Form eines Federspeichers 39 untergebracht. Das radial innere Ende des Federspeichers 39 ist mit der Betätigungswelle 11 gekoppelt, das radial äußere mit dem Gehäuse 21. Das Hohlrad 37 ist ebenfalls mit der



Betätigungswelle 11 drehfest gekoppelt.

5 In Figur 6 ist der Antrieb in der Grundstellung dargestellt. In dieser Stellung ist der erste Zahn 38 am Umfang und im Uhrzeigersinn nach dem zahnlosen Bereich 37 am Stirnrad 35 gerade noch in Eingriff mit dem Zahnrad 37, so daß die Betätigungswelle 11 über das Hohlrad 37, das Stirnrad 35, das Zahnrad 31 und den Zahnriemen 30 mechanisch fest mit dem Rotor 27 gekoppelt ist. Die Feder im Federspeicher 39 ist gespannt und bestrebt, die Betätigungswelle 11 im Uhrzeigersinn (Pfeil 10 B) anzutreiben. Dieser Antrieb ist aber in der gezeigten Getriebestellung nicht möglich, da die Rücklaufsperre 33 wirkt, so daß keine Gefahr besteht, daß im normalen Fahrbetrieb die Motorhaube durch den Kraftspeicher nach oben bewegt wird.

15 Sobald ein Fußgänger detektiert wird, der laut einer Fahrzeugsteuerung (nicht gezeigt) mit dem Fahrzeug kollidiert, wird der Elektromotor 25 angesteuert, so daß sich der Rotor 27 innerhalb weniger Millisekunden bewegt und dabei das Zahnrad 31 samt angeformtem Stirnrad 35 in Richtung des Pfeiles A bewegt. Die Feder wird noch 20 minimal weitergespannt, bis schließlich der zuvor erwähnte erste Zahn auf dem Stirnrad außer Eingriff mit der Gegenverzahnung auf dem Gegenzahnrad in Form eines Hohlrads 37 kommt, so daß kein Eingriff der beiden Zahnräder 35, 37 mehr gegeben ist und das Untersetzungsgetriebe in eine Freigabestellung gelangt. In dieser Stellung ist der Rotor von 25 der Betätigungswelle 11 entkoppelt, und der Federspeicher 39 kann schlagartig seine Energie freigeben und die Betätigungswelle 11 in Pfeilrichtung B antreiben und somit die Motorhaube anheben. Der Pfeil B zeigt also die Drehrichtung, in der die Betätigungswelle 11 nur vom Kraftspeicher angetrieben wird.

30

In der angehobenen Stellung kann entgegen der Kraft der Feder die Motorhaube nach unten gedrückt werden.

35 Nach erfolgter Auslösung wird die Motorhaube selbsttätig nach unten gefahren, indem der Rotor 27 in der gleichen Drehrichtung wie zuvor zur Erreichung der Freigabestellung gedreht wird, so daß schließlich wieder ein Zahn des Stirnrads 35 mit dem Hohlrad 37 in Eingriff kommt. Jetzt ist der Rotor 27 wieder fest mit der Betätigungswelle 11 ge-

koppelt und kann diese entgegen der Richtung des Pfeiles B (Gegendrehrichtung) drehen. Bei diesem Zurückstellen bis in die in Figur 6 gezeigte Stellung wird die Feder erneut gespannt, um später eventuell erneut freigegeben zu werden.

5

In Figur 8 sind noch einige, bislang nicht erwähnte Details zu erkennen, die insbesondere beim Freigeben der Federenergie vorteilhaft sind.

10

Die Zähne des Stirnrads 35 und des Hohlrads 37 sind nahezu rechteckig, um die Tragkraft der Verzahnungen zu erhöhen. Die Zähne selbst sind nur etwa 0,7 mm tief, von denen etwa nur 0,5 mm in Eingriff sind, um den Auslösewinkel und damit die Auslösezeit auf ein Minimum zu reduzieren. Aus der in Figur 8 gezeigten Grundstellung bedarf es nur einer Drehung um etwa  $20^\circ$  am Stirnrad 35, d.h.  $120^\circ$  am Motor, um die Verzahnungen von Stirnrad 35 und Hohlrad 37 außer Eingriff zu bringen und die Federenergie freizugeben.

15

20

Die sogenannte Freilaufstellung, also die Stellung, in der sich das Stirnrad 35 bei angehobener Motorhaube 3 befindet, ist etwa um  $50^\circ$  im Uhrzeigersinn gegenüber der in Figur 8 gezeigten Grundstellung gedreht.

25

Die sogenannte Startstellung, also die Stellung des Stirnrads 35, ab der wieder ein Zahn 53 des Stirnrads 35 in Eingriff mit der Verzahnung des Hohlrads 37 kommt, liegt etwa bei  $75^\circ$  Drehung im Uhrzeigersinn zu der in Figur 8 gezeigten Grundstellung.

30

Nach  $360^\circ$  Drehung des Stirnrads 35 ist wieder die Grundstellung erreicht.

35

Ein weiteres erwähnenswertes Detail besteht darin, daß der erste und der letzte sich in Eingriff befindende Zahn 51, 53, also die beiden den zahnlosen Umfangsabschnitt 36 begrenzenden Zähne, eine stark abgeschrägte rückseitige Zahnflanke haben. Damit soll eine Kollision mit den Zähnen des Hohlrads 37 weitgehend vermieden werden. Der zahnlose Umfangsabschnitt 36 erstreckt sich in etwa über einen Winkel von  $45^\circ$ .

Zwischen Stirnrad 35 und Zahnrad 31 ist ein fingerartiger, vorspringender Anschlag 55 drehfest mit den Zahnrädern 31, 35 verbunden. Der Anschlag 55 dient der Lagefixierung des Stirnrads 35 in der sogenannten Freilaufstellung, wenn also die Verzahnungen von Stirnrad 35 und Hohlrad 37 nicht miteinander in Eingriff kommen. Der Anschlag soll erreichen, daß das Stirnrad 35 und das Hohlrad 37 zueinander in der Freilaufstellung verharren, bis sich der Abtrieb, also die Betätigungswelle 11 um  $90^\circ$  gedreht hat. Das Hohlrad 37 hat hierzu auf einer Stirnseite einen Absatz in Form eines Kreiszylindersegmentes. Dieser Absatz ist mit 57 bezeichnet. Der Absatz endet nach etwa  $90^\circ$  in einer Vertiefung 59. Wird das Stirnrad 35 zusammen mit dem Anschlag 55 um etwa  $50^\circ$  im Uhrzeigersinn gedreht, so daß der Anschlag 55 in der mit unterbrochenen Linien dargestellten Stellung ist, schlägt er an den Absatz 57 an. Das Stirnrad 35 kann nicht weiter drehen und befindet sich in der Freilaufstellung. Das Hohlrad 37 wird in Richtung des Pfeiles L angetrieben. Sobald die Vertiefung 59 zum Anschlag 55 gedreht ist, kann dieser an Absatz 57 vorbei schwenken, und das Stirnrad 35 kann sich weiter drehen.

Alle gezeigten Zahnräder können ohne weiteres auch aus Kunststoff ausgeführt sein, um eine Schmierung der Verzahnungen zu vermeiden und die Herstellungskosten zu reduzieren.

Die gezeigte Mimik kann auch bei einer Fahrzeugtür oder bei einer Motorhaube angewandt werden, um als Schließhilfe zu dienen, wobei bei dieser Ausführungsform noch eine Hebelmimik vorgesehen sein sollte, um bei stromlosem Elektromotor nach der Freigabestellung das Stirnrad 35 wieder in Eingriff mit dem Hohlrad 37 zu bringen, damit die Rücklaufsperre wirkt. Alternativ kann auch ein Energiepuffer, z.B. die Batterie oder eine Zusatzbatterie vorgesehen sein, die nach der Freigabestellung das Stirnrad 35 wieder in Eingriff mit dem Hohlrad 37 bringt.

Der Elektromotor ist ein bürstenloser, hochdynamischer Gleichstrommotor.

Schutzansprüche

- 5        1. Antrieb einer an einem Fahrzeug vorgesehenen Klappe, insbesondere einer Motorhaube (3), mit  
         einem Elektromotor,  
         einer Betätigungswelle (11), die mit der Klappe verbunden ist,  
         einem Untersetzungsgetriebe, durch das der Rotor (27) des Elektromotors an die Betätigungswelle (11) angekoppelt ist,  
10        einem Kraftspeicher, durch den die Betätigungswelle (11) unabhängig vom Elektromotor antreibbar ist,  
         wobei das Untersetzungsgetriebe so ausgebildet ist, daß die Betätigungswelle (11) in einer Drehrichtung (B) nur vom Kraftspeicher angetrieben wird und der Elektromotor die Betätigungswelle (11) in der  
15        Gegendrehrichtung (A) antreibt und dabei dem Kraftspeicher die Energie zuführt, die zum Antrieb der Betätigungswelle (11) in Drehrichtung notwendig ist.
- 20        2. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftspeicher fest mit der Betätigungswelle (11) gekoppelt ist.
- 25        3. Antrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Untersetzungsgetriebe durch den Elektromotor in eine Freigabestellung gebracht werden kann, in der die im Kraftspeicher enthaltene Energie schlagartig zum Antrieb der Betätigungswelle (11) freigegeben wird.
- 30        4. Antrieb nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Freigabestellung der Kraftspeicher vom Elektromotor entkoppelt ist.
- 35        5. Antrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Untersetzungsgetriebe ein Zahnrad (35) hat, welches auf einem Teil seines Umfangs keine Zähne aufweist, und sobald der zahnfreie Bereich gegenüberliegend zum Gegenzahnrad (37) gedreht ist, die Freigabestellung erreicht ist.
6. Antrieb nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein mechanischer Anschlag (55) zwischen Zahnrad (35) und Gegenzahnrad (37)

vorgesehen ist, der nach Erreichen der Freigabestellung eine weitere Drehung des Zahnrads (35) verhindert und das Zahnrad (35) in der Freigabestellung hält.

5        7. Antrieb nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Anschlag nach einem vorbestimmten Drehwinkel des Gegenzahnrad (37) freigegeben ist, damit Zahnrad (35) und Gegenzahnrad (37) wieder miteinander kämmen und dem Kraftspeicher wieder Energie zugeführt werden kann.

10       8. Antrieb nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß im Untersetzungsgetriebe eine mechanische Rücklaufsperre (33) vorgesehen ist, die außerhalb der Freigabestellung einer vom Kraftspeicher verursachten Drehung des Zahnrads (35) in die Freigabestellung entgegenwirkt.

15       9. Antrieb nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß außerhalb der Freigabestellung Kraftspeicher und Rotor (27) des Elektromotors mechanisch starr miteinander gekoppelt sind.

20       10. Antrieb nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Untersetzungsgetriebe so ausgebildet ist, daß zum Antrieb der Betätigungswelle (11) in Gegendrehrichtung und zum Bewegen des Untersetzungsgetriebes in die Freigabestellung der Motor in derselben Richtung dreht.

25       11. Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er samt Kraftspeicher so ausgebildet ist, daß der Kraftspeicher nach erfolgtem Antrieb in Drehrichtung federnd nachgiebig gegen eine von außen ausgeübte Kraft wirkt, die bestrebt ist, eine Bewegung in Gegendrehrichtung hervorzurufen.

30       12. Antrieb nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Kraftspeicher ein Federspeicher (39), insbesondere mit einer Spiralfeder, ist.

35       13. Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor bürstenlos ausgebildet ist.

14. Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor als Innenläufer ausgebildet ist.

5 15. Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der Betätigungswelle (11) abtriebsseitig ein Hebelmechanismus angekoppelt ist zur Befestigung an der Klappe.

10 16. Fußgängerschutz an einem Kraftfahrzeug, mit einer Motorhaube (3) und wenigstens einem Antrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche zum Anheben der Motorhaube (3), wobei  
15 der Kraftspeicher bei einem Unfall die Motorhaube aus einer Grundstellung in eine angehobene Stellung anhebt und federnd nachgiebig in der angehobenen Stellung hält und daß der Elektromotor die Motorhaube in die Grundstellung zurückfahren kann.

20 17. Fußgängerschutz nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor zur Freigabe der im Kraftspeicher gespeicherten Energie aktiviert wird.

25 18. Fußgängerschutz nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß am hinteren Ende wenigstens ein Antrieb vorgesehen ist.

19.07.01

1/5

FIG. 1

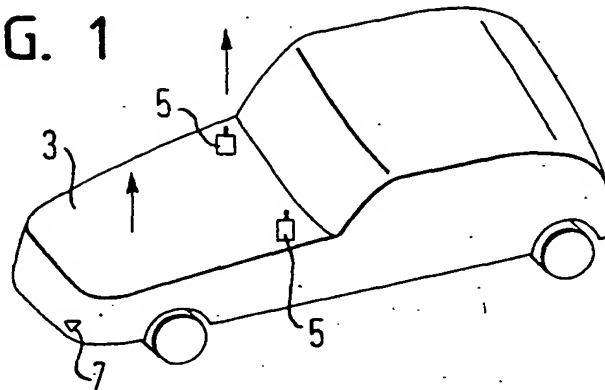


FIG. 2

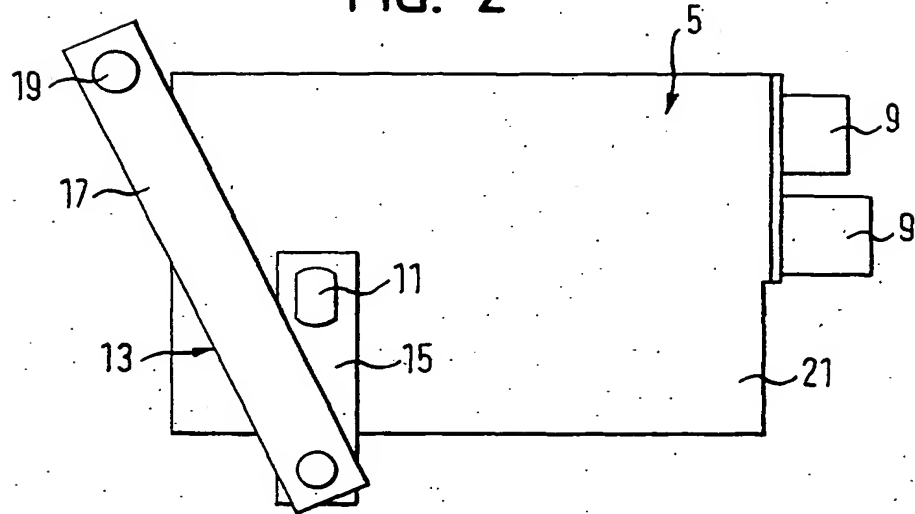
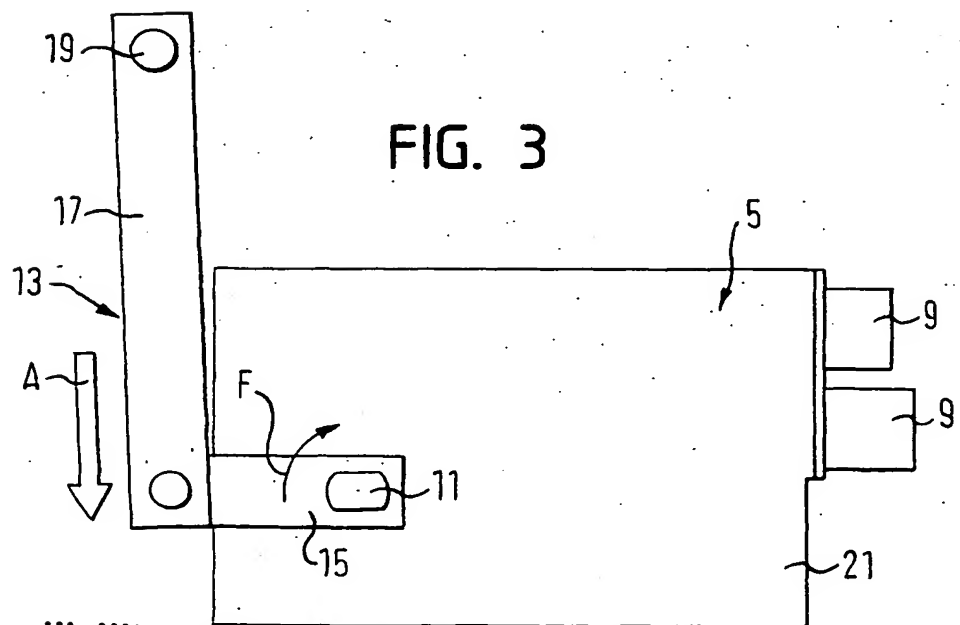


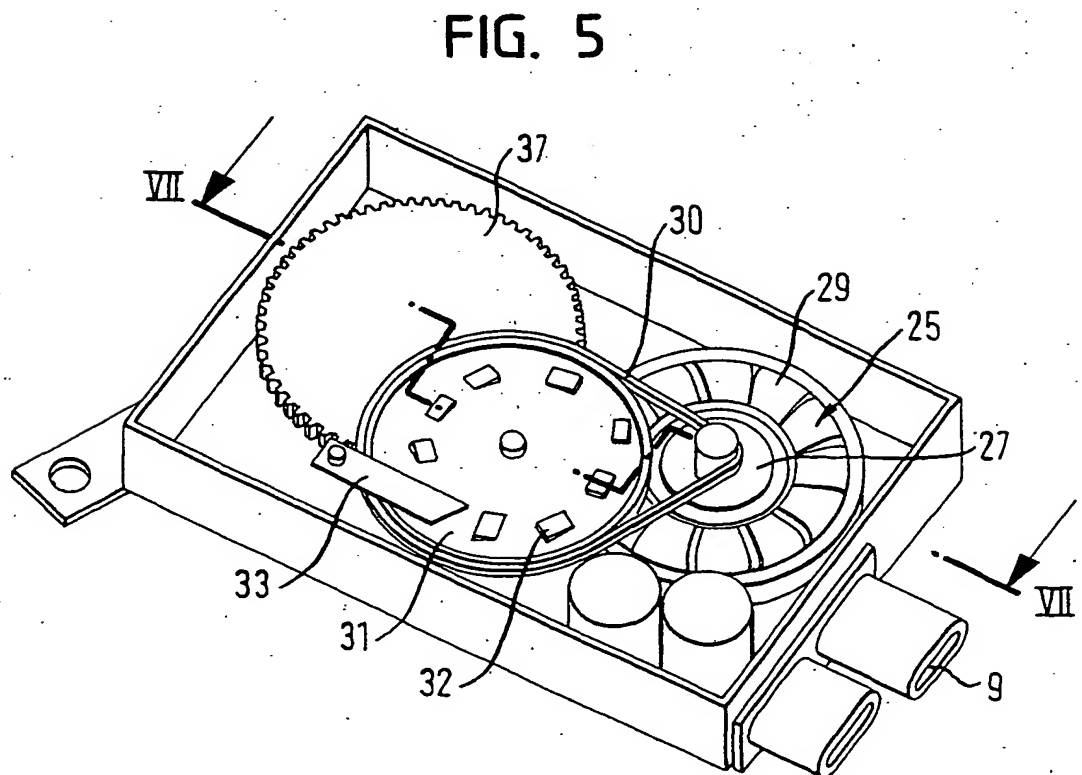
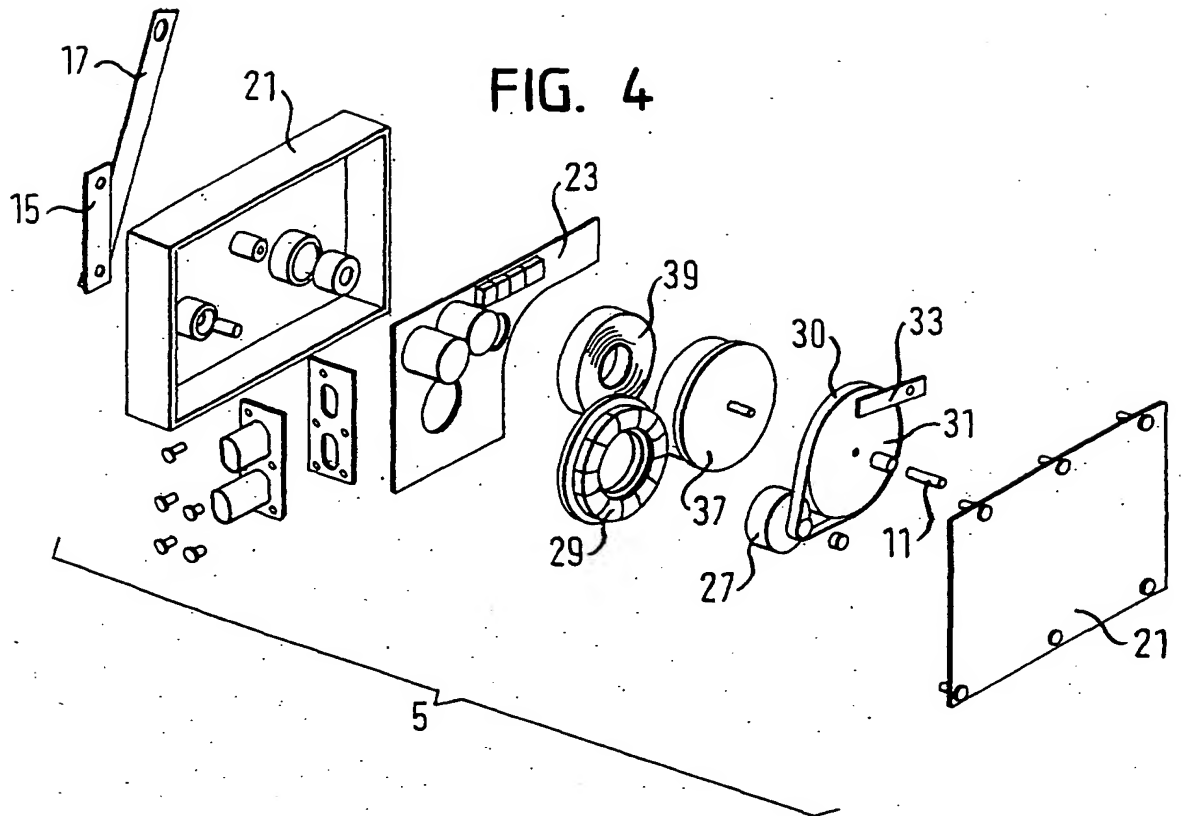
FIG. 3



DE 201 06 478 U1

19.07.01

2/5



DE 20106478 U1



FIG. 6

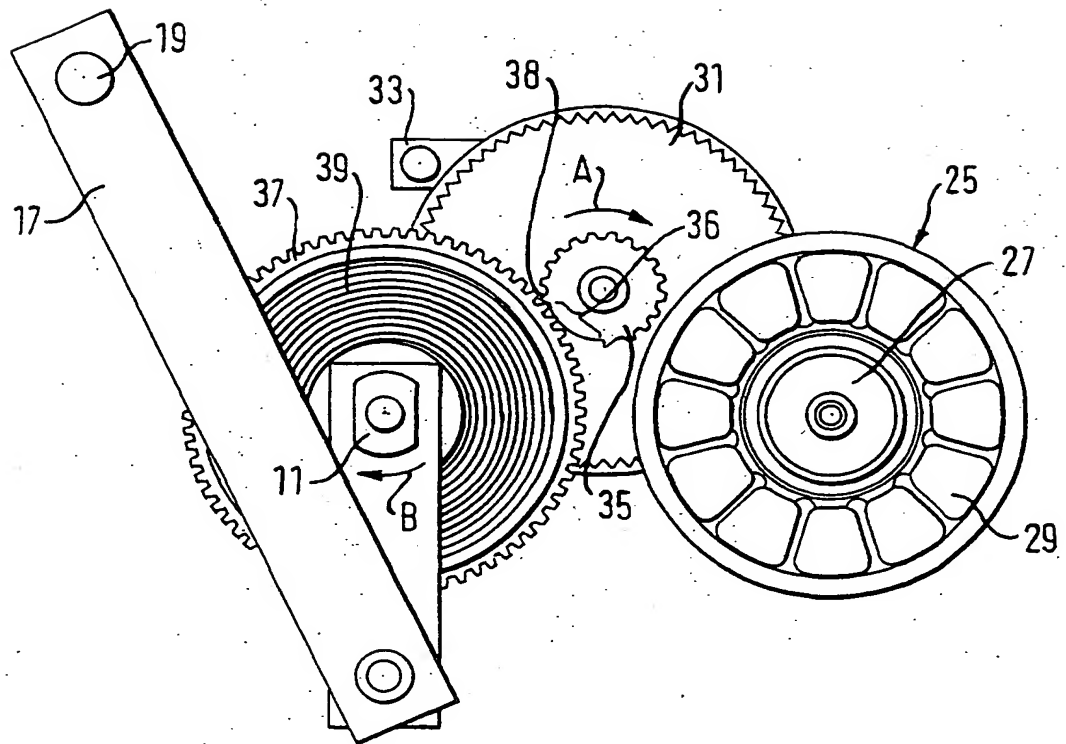


FIG. 7

